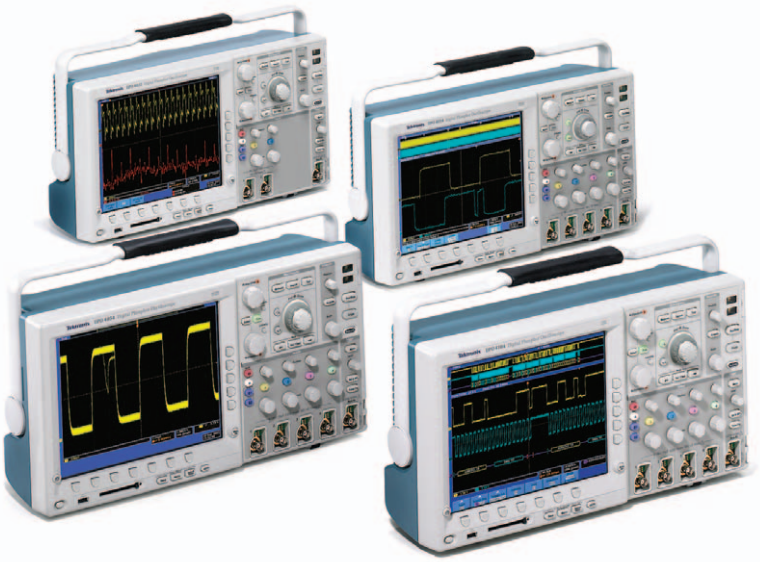
Oscilloscopi ai fosfori digitali

▸ Serie DPO4000



Oscilloscopi ai fosfori digitali DPO4000: per un debug più intelligente, non più complicato!

Funzionalità Wave Inspector

Provate a immaginare come sarebbe possibile utilizzare Internet in modo efficiente se non esistessero motori di ricerca come Google o Yahoo oppure funzioni quali Preferiti e Collegamenti Internet Provider o ISP quali AOL o MSN. Risulta quindi facile comprendere ciò che provano gli utenti degli oscilloscopi digitali più moderni quando tentano di utilizzare la lunga memoria acquisita. La lunghezza di registrazione, una delle caratteristiche fondamentali di un oscilloscopio, è rappresentata dal numero di campioni che è possibile digitalizzare e memorizzare in un'unica acquisizione. Quanto più è estesa la lunghezza di registrazione, tanto più ampia sarà la finestra temporale che sarà possibile acquisire ad alta risoluzione, ovvero con un'elevata frequenza di campionamento. I primi oscilloscopi digitali disponibili sul mercato potevano acquisire e memorizzare solo 500 punti, rendendo pertanto difficile raccogliere tutte le informazioni relative all'evento da analizzare. Nel corso degli anni, i fornitori di oscilloscopi hanno implementato lunghezze di registrazione sempre più estese per soddisfare le richieste del mercato relative a finestre di acquisizione estese con risoluzione elevata, al punto che gran parte degli oscilloscopi di fascia media dispone ora di milioni di punti di lunghezza di registrazione come dotazione standard o opzionale. Tali lunghezze di registrazione rappresentano spesso migliaia di schermate di attività del segnale. Mentre le lunghezze di registrazione standard sono cresciute

▸ Caratteristiche e vantaggi

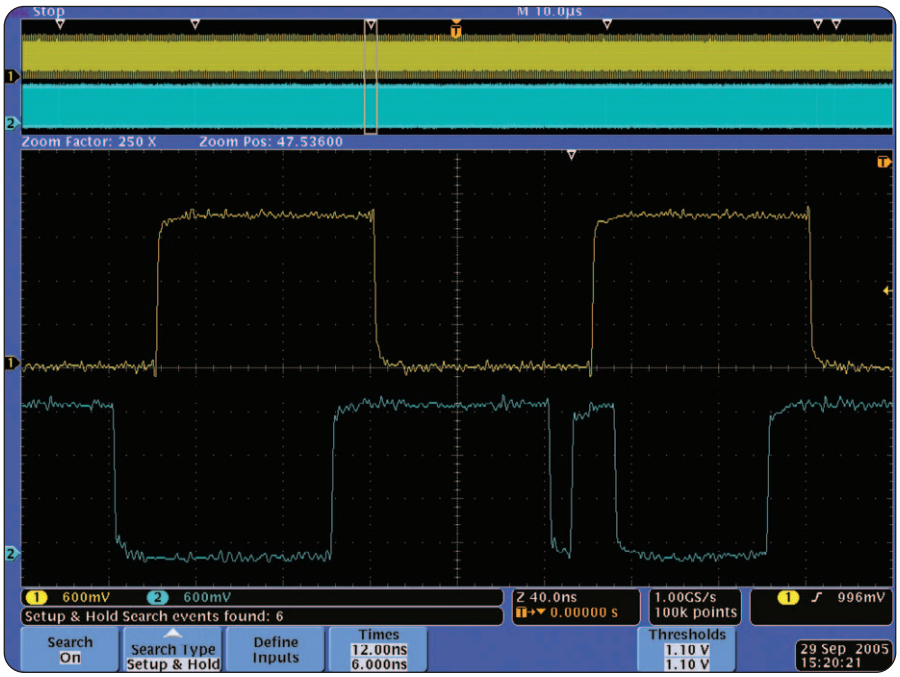
- Modelli con larghezza di banda pari a 1 GHz, 500, 350 MHz
- Modelli a 2 e a 4 canali
- Velocità di campionamento fino a 5 GS/s su tutti i canali
- Lunghezza di registrazione 10 megasample su tutti i canali
- Comandi Wave Inspector per un'efficienza senza precedenti nell'analisi delle forme d'onda
- Trigger e analisi seriale su I^2C, SPI, CAN ed analisi seriale
- Display a colori XGA da 10.4" (264 mm)
- Dimensioni e peso ridotti: solo 137 mm di profondità e 5 kg di peso
- Porte USB e CompactFlash sul pannello anteriore per una rapida e semplice memorizzazione dei dati
- Porta Ethernet incorporata
- Connettività Plug and Play e software di analisi
- Porta per dispositivi USB 2.0 per il controllo diretto dell'oscilloscopio dal PC tramite USBTMC
- Suite di trigger avanzati
- Visualizzazione e controllo remoto e*Scope® e interoperabilità di controllo con gli analizzatori di stati logici Tektronix
- L'interfaccia delle sonde TekVPI™ supporta sonde attive, differenziali e di corrente per la regolazione automatica delle unità di misura e della scala

▸ Applicazioni

- Embedded Design e debug
- Studio dei fenomeni transitori
- Misure di potenza
- Progettazione video
- Analisi Spettrale
- Progettazione e debug dell'elettronica nel settore automotive
- Test di produzione e controllo della qualità
- Progettazione e analisi elettromeccanica
- Sviluppo prodotti biomedici
- Controllo industriale

Tektronix
Enabling Innovation

► Comandi Wave Inspector per un'efficienza senza precedenti nella visualizzazione, nella navigazione e nell'analisi dei dati delle forme d'onda.



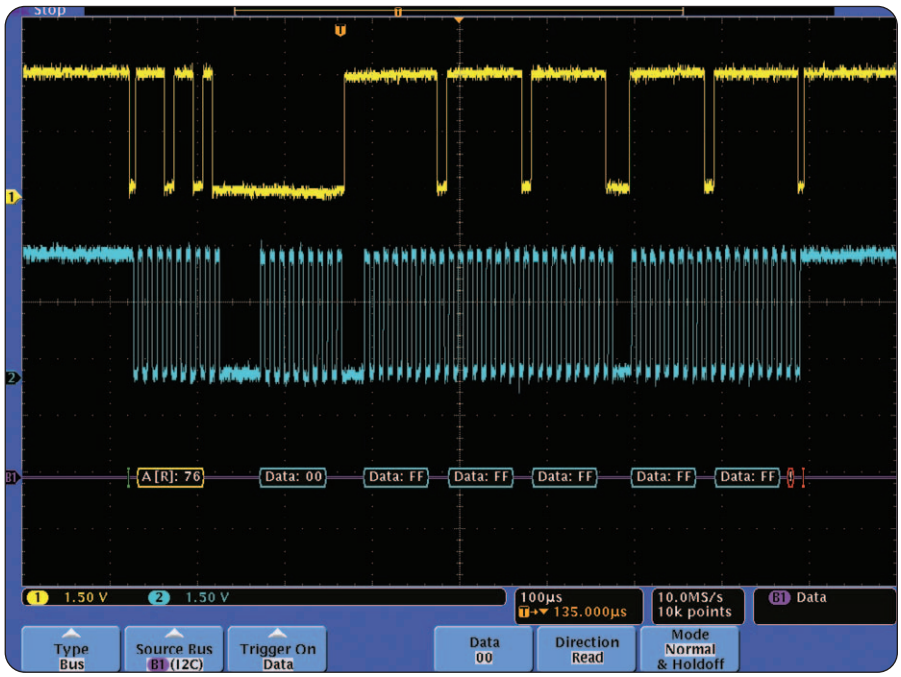
► Ricerca di setup e hold che evidenzia numerose violazioni di setup e hold in una singola acquisizione.

notevolmente nel corso degli anni e sono ora in grado di soddisfare la maggior parte dei requisiti delle applicazioni presenti sul mercato, è stato fino ad oggi trascurato lo sviluppo di strumenti efficaci di visualizzazione, spostamento e analisi di acquisizioni molto lunghe. La serie DPO4000 ridefinisce le aspettative di utili lunghezze di registrazioni grazie ai seguenti nuovi controlli Wave Inspector (sopra e al centro):
Ingrandimento/Panoramica: una manopola dedicata a due livelli di utilizzo posta sul pannello anteriore permette di gestire ingrandimento e panoramica in modo intuitivo. La manopola più interna regola il fattore o la scala di ingrandimento; ruotandola in senso orario viene attivato l'ingrandimento e il fattore di ingrandimento aumenta progressivamente, mentre ruotandola in senso antiorario il fattore di ingrandimento diminuisce fino a disattivarlo. La manopola più esterna consente di scorrere la casella di ingrandimento sulla forma d'onda e permette di raggiungere rapidamente la parte desiderata della forma d'onda. La manopola più esterna inoltre, determina la velocità di scorrimento, più si ruota questa manopola e più rapidamente si sposta la casella di ingrandimento. Per modificare la direzione della panoramica è sufficiente cambiare il senso di rotazione della manopola più esterna. Pertanto, per impostare la visualizzazione di ingrandimento non è più necessario scorrere numerosi menu.
Riproduzione/Pausa: un pulsante dedicato posto sul pannello anteriore consente di scorrere automaticamente la forma d'onda sul display mentre l'utente esegue la ricerca di anomalie o eventi specifici. È possibile regolare la velocità e la direzione di riproduzione tramite la manopola di panoramica (PAN). Anche in questo caso, ruotando più o meno la manopola, la forma d'onda scorre più o meno velocemente; per invertire il senso di riproduzione è sufficiente ruotare la manopola nel senso opposto.
Ricerca Contrassegni: non occorre forse molto tempo per ispezionare l'intera acquisizione e trovare le anolmalie o eventi che vorremmo vedere?
Il DPO4000 consente di cercare facilmente questi eventi con un sistema basato su contrassegni.
Tutti gli eventi che cerchiamo sono evidenziati da contrassegni e possiamo facilmente passare da uno all'altro, usando il pulsante precedente

e successivo, posti sul pannello anteriore. I tipi di ricerca comprendono: fronte, durata dell'impulso, runt, logica, setup e hold, tempo di salita/discesa e contenuto del pacchetto I^2C, SPI e CAN.

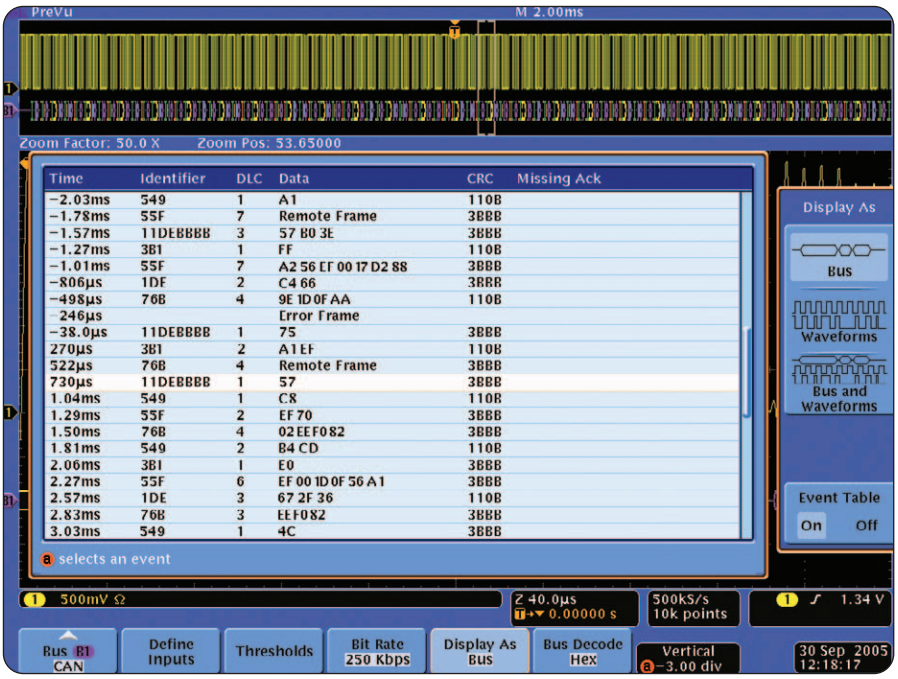
Trigger e analisi seriale

Una delle applicazioni più comuni che richiede una lunghezza di registrazione estesa è l'analisi dei dati seriali nella progettazione di sistemi integrati. I sistemi integrati si trovano pressoché ovunque e possono contenere molti tipi diversi di dispositivi, quali microprocessori, microcontroller, DSP, RAM EPROM, FPGA, A/D, D/A e I/O. In passato, questi dispositivi eterogenei comunicavano tra loro e con il mondo esterno utilizzando bus paralleli estesi. Oggi, tuttavia, un numero sempre crescente di sistemi integrati ha sostituito i bus paralleli estesi con bus seriali che occupano meno spazio sulla scheda e richiedono meno piedini, consumano meno, con clock integrato, e segnali differenziali che garantiscono l'immunità dal rumore e soprattutto costano meno. È inoltre disponibile un'ampia varietà di componenti assemblabili autonomamente forniti da produttori affidabili che consente lo sviluppo rapido di nuove soluzioni. Pur presentando una vasta gamma di vantaggi, i bus seriali pongono anche una serie di problemi che non si avevano con i Bus paralleli. Essi, infatti, rendono più difficile il debug di bus e sistemi. Isolare gli eventi ricercati è molto impegnativo ed inoltre è più difficoltosa l'interpretazione delle informazioni visualizzate sullo schermo dell'oscilloscopio. La serie DPO4000 risolve questi problemi e rappresenta la soluzione più all'avanguardia per i tecnici che lavorano con bus seriali a bassa velocità quali I^2C, SPI e CAN. Display del bus: offre una visualizzazione combinata ad alto livello dei singoli segnali (clock, dati, chip enable, ecc.) che compongono il bus, facilitando l'identificazione dell'inizio e fine dei pacchetti e individuando i sottopacchetti, quali indirizzo, dati, identificatore, CRC ecc. Trigger seriale: esegue il trigger sul contenuto di pacchetti quale inizio, indirizzi specifici, contenuto specifico dei dati, identificatori univoci ecc. su interfacce seriali a bassa velocità molto diffuse, quali I^2C, SPI e CAN. Decodifica del bus: siete stanchi di ispezionare visivamente la forma d'onda per contare i clock, stabilire se ogni bit sia un 1 o uno 0, convertire i bit in byte e determinare il valore esadecimale? Lasciatelo fare all'oscilloscopio! Una volta impostato un bus, l'oscilloscopio decodificherà ogni pacchetto sul bus e visualizzerà il valore in formato esadecimale o binario nella forma d'onda del bus. Tabella di decodifica del pacchetto: oltre a osservare i dati del pacchetto decodificati sulla forma d'onda del bus, è possibile visualizzare tutti i pacchetti acquisiti in formato tabulare, come se si utilizzasse un analizzatore di stati logici. I pacchetti vengono elencati uno di seguito all'altro; ogni componente presenta una propria colonna (Indirizzo, Dati ecc.).



▸ Trigger su uno pacchetto di dati specifico tramesso su un bus I2C. La forma d'onda gialla rappresenta i dati, la forma d'onda blu il clock. La forma d'onda del bus fornisce il contenuto decodificato del pacchetto, comprendente Start, Indirizzo, Lettura/Scrittura, Dati, Riconoscimento mancante e Stop.

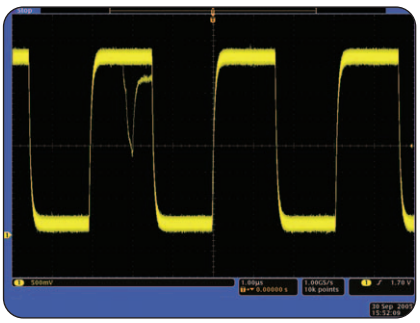
Ricerca: il trigger seriale è molto utile per isolare l'evento specifico. Tuttavia, dopo averlo acquisito come è necessario procedere per analizzare i dati circostanti? In passato gli utenti dovevano scorrere manualmente la forma d'onda, contando e convertendo i bit e cercando le cause dell'evento. Con la serie DPO4000 è possibile impostare l'oscilloscopio in modo che effettui ricerche sui dati acquisiti per individuare elementi definiti dall'utente, come ad esempio il contenuto dei pacchetti seriali. Ogni evento viene evidenziato da un contrassegno di ricerca. Passare da un contrassegno all'altro è semplice: basta premere i pulsanti Precedente e Successivo sul pannello anteriore.


PreVu
M 2.00ms
Zoom Factor: 50.0 X
Zoom Pos: 53.65000
Time Identifier DLC Data CRC Missing Ack
−2.03ms 549 1 A1 110B
−1.78ms 55F 7 Remote Frame 3BBB
−1.57ms 11DEBBBB 3 57 B0 3E 3BBB
−1.27ms 3B1 1 FF 110B
−1.01ms 55F 7 A2 56 CF 00 17 D2 88 3BBB
−806µs 1DF 2 C4 66 3BBB
−498µs 76B 4 9E 1D 0F AA 110B
246µs Error Frame
−38.0µs 11DEBBBB 1 75 3BBB
270µs 3B1 2 A1 EF 110B
522µs 76B 4 Remote Frame 3BBB
730µs 11DEBBBB 1 57 3BBB
1.04ms 549 1 C8 110B
1.29ms 55F 2 EF 70 3BBB
1.50ms 76B 4 02 EE F0 82 3BBB
1.81ms 549 2 B4 CD 110B
2.06ms 3B1 1 E0 3BBB
2.27ms 55F 6 EF 00 1D 0F 56 A1 3BBB
2.57ms 1DE 3 67 2F 36 110B
2.83ms 76B 3 EE F0 82 3BBB
3.03ms 549 1 4C 3BBB
selects an event
Display As
Bus
Waveforms
Bus and Waveforms
Event Table
On Off
500mV Ω
40.0µs
0.00000 s
500kS/s
10k points
1.34 V
Bus B1 CAN
Define Inputs
Thresholds
Bit Rate 250 Kbps
Display As Bus
Bus Decode Hex
Vertical
-3.00 div
30 Sep 2005
12:18:17

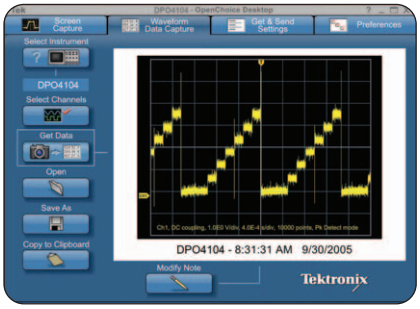
► Tabella di decodifica del pacchetto che mostra Identificatore, DLC, Dati e CRC decodificati per ogni pacchetto CAN una lunga acquisizione.

Prestazioni e caratteristiche all'altezza delle aspettative

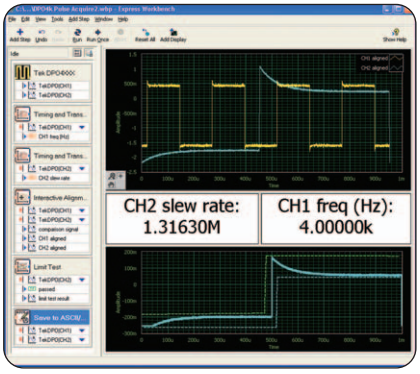
Gli oscilloscopi ai fosfori digitali serie DPO4000 offrono le prestazioni necessarie per visualizzare anche i segnali più complessi. Le larghezze di banda sono comprese tra 350 MHz e 1 GHz e tutti i modelli offrono un sovracampionamento minimo di 5x su tutti i canali, nonché l'interpolazione sen(x)/x standard. In questo modo, anche gli eventi transitori più veloci verranno sicuramente acquisiti e visualizzati con precisione.
La lunghezza di registrazione standard di 10 M su tutti i canali permette di acquisire ampie finestre di attività del segnale mantenendo un'alta risoluzione dei tempi.
La serie DPO4000 offre una vasta gamma di soluzioni analitiche inclusi cursori, 25 misure automatiche, statistiche e matematiche della forma d'onda. Nonostante le dimensioni ridotte (profondità di soli 137 mm) e il peso contenuto (soli 5 kg), la serie DPO4000 offre prestazioni eccezionali, un grande display XGA da 10.4" e manopole separate per il controllo del verticale su ogni canale.
Le sonde TekVPI™ presentano un pulsante del menu della sonda posta sulla scatola di compensazione della stessa. Questo pulsante richiama un menu della sonda sul display dell'oscilloscopio, con i più importanti parametri e controlli relativi alla sonda. L'interfaccia TekVPI™ si avvale di una nuova architettura di gestione dell'alimentazione della sonda che consente il collegamento diretto delle sonde di corrente, senza che sia necessario l'impiego di voluminosi alimentatori separati. Infine, le sonde TekVPI™ possono essere comandate a distanza tramite USB, GPIB o Ethernet, per soluzioni più versatili in ambienti ATE. La serie DPO4000 presenta eccezionali funzionalità Plug and Play USB e di connettività con il PC. L'acquisizione di dati e misure dallo strumento è facile come collegare un cavo USB dall'oscilloscopio al PC. Le applicazioni fornite comprendono National Instruments SignalExpress Tektronix Edition, OpenChoice® Desktop e barre degli strumenti per



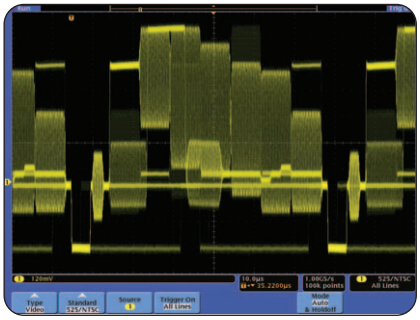
► La rapida velocità di acquisizione della forma d'onda aumenta la probabilità di acquisire glitches o eventi rari.



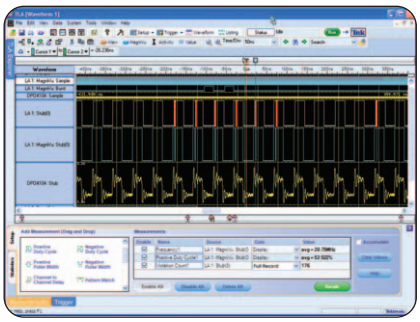
▶ OpenChoice® Desktop: software standard che mette in comunicazione l'oscilloscopio con il PC.



▶ National Instruments SignalExpress Tektronix Edition: software di analisi e acquisizione delle misure totalmente interattivo sviluppato congiuntamente con National Instruments e ottimizzato per la serie DPO4000.



▶ Visualizzazione di un segnale video NTSC. Si noti la visualizzazione con intensità graduata fornita dal DPO che permette di rappresentare tempo, ampiezza e distribuzione dell'ampiezza nel tempo.



▶ La funzione iView (Integrated View) integra le prestazioni avanzate e la precisione di misure degli oscilloscopi Tektronix sono famosi con le funzionalità multicanale e la potenza dei trigger di un analizzatore di stati logici Tektronix in una singola visualizzazione, per consentire ai tecnici di verificare e fare il debug dei loro progetti.

Microsoft Excel e Word che consentono la comunicazione semplice e rapida con il PC in ambiente Windows. Le porte USB e CompactFlash sul pannello anteriore permettono di trasferire in tutta semplicità le schermate, le impostazioni degli strumenti e dati delle forme d'onda, che risultano direttamente disponibili e manipolabili. I controlli Wave Inspector di rivoluzionaria concezione insieme alle eccezionali prestazioni del DPO4000, nonché le funzioni complete e il design innovativo di cui dispone, rendono questo prodotto estremamente valido.

Altre applicazioni

Progettazione e sviluppo nel video

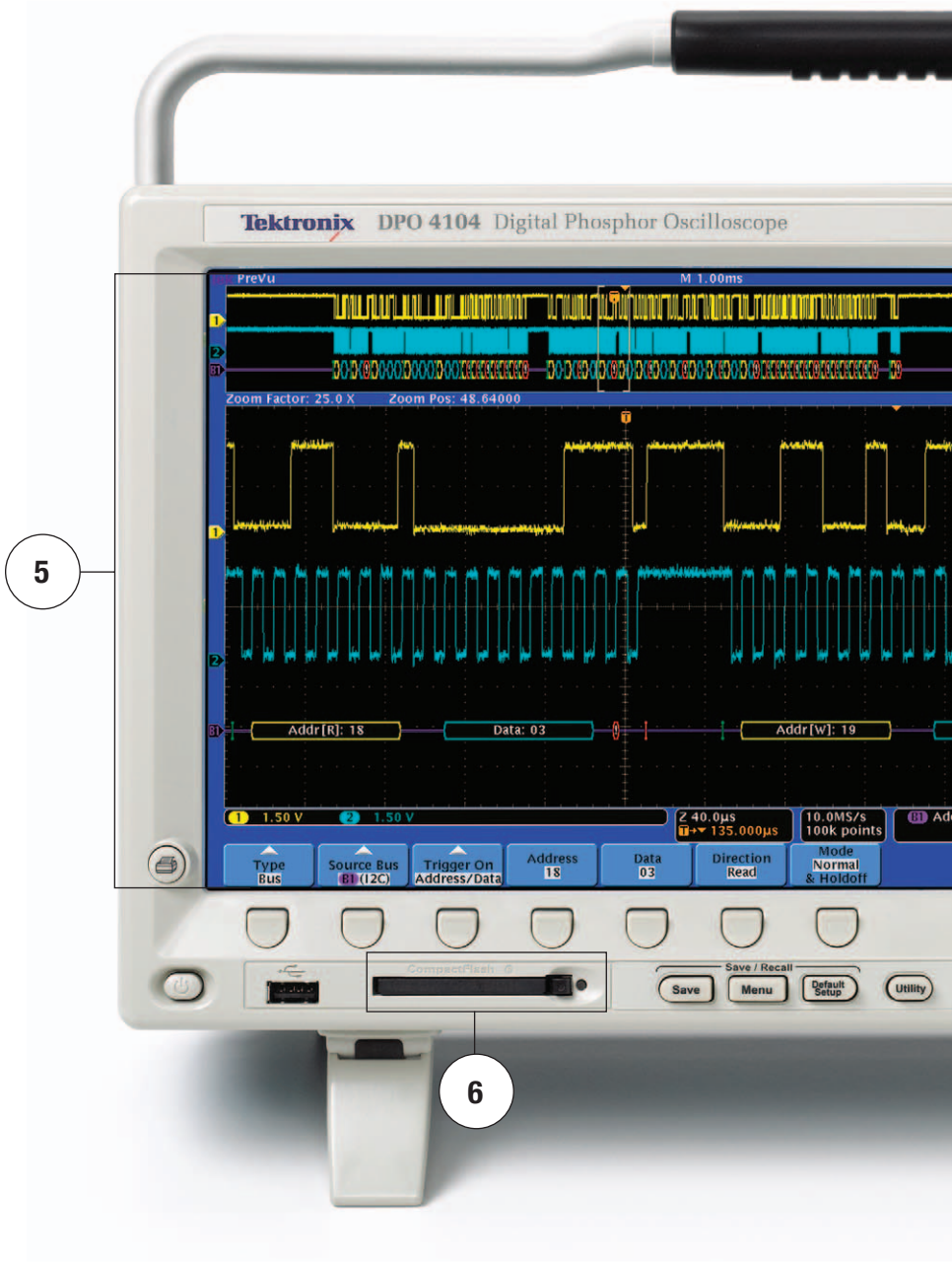
Molti tecnici video sono rimasti fedeli agli oscilloscopi analogici, ritenendo che le gradazioni di intensità di una rappresentazione analogica siano l'unico modo per raffigurare alcuni dettagli delle forme d'onda video. L'elevata velocità di acquisizione della forma d'onda della serie DPO4000 insieme alla visualizzazione graduata dell'intensità del segnale offre la stessa rappresentazione dettagliata di un oscilloscopio analogico, ma molto più particolareggiata, e con tutti i vantaggi offerti dagli oscilloscopi digitali. Con una larghezza di banda fino a 1 GHz e quattro ingressi, la famiglia DPO4000 offre prestazioni ottimali per l'utilizzo in ambito video analogico e digitale.

Progettazione e debug digitale

La possibilità di interazione degli oscilloscopi serie DPO4000 con l'analizzatore di stati logici Tektronix serie TLA5000 resa possibile dalla funzione iView™ (Integrated View) di Tektronix permette ai progettisti digitali di risolvere problemi di integrità del segnale e di effettuare in modo efficiente il debug e la verifica dei loro sistemi in modo più rapido e semplice. La funzione iView (Integrated View) integra le prestazioni avanzate e l'accuratezza di misurazione degli oscilloscopi Tektronix con le funzionalità multicanale e la potenza di trigger di un analizzatore di stati logici Tektronix in una singola visualizzazione. Questa integrazione consente ai progettisti di vedere contemporaneamente la rappresentazione analogica e digitale dello stesso segnale, correlata nel tempo e di isolare i segnali che causano le anomalie. La procedura guidata iView Wizard semplifica l'integrazione dell'oscilloscopio e dell'analizzatore di stati logici guidando l'utente nelle fasi di impostazione e collegamento. L'utente non deve eseguire alcun procedimento di taratura. Inoltre, una volta impostata, la funzione iView è completamente automatica. Il risultato è una serie di strumenti integrati per la progettazione e la ricerca di anomalie nei sistemi digitali integrati.

Oscilloscopi ai fosfori digitali

► Serie DPO4000



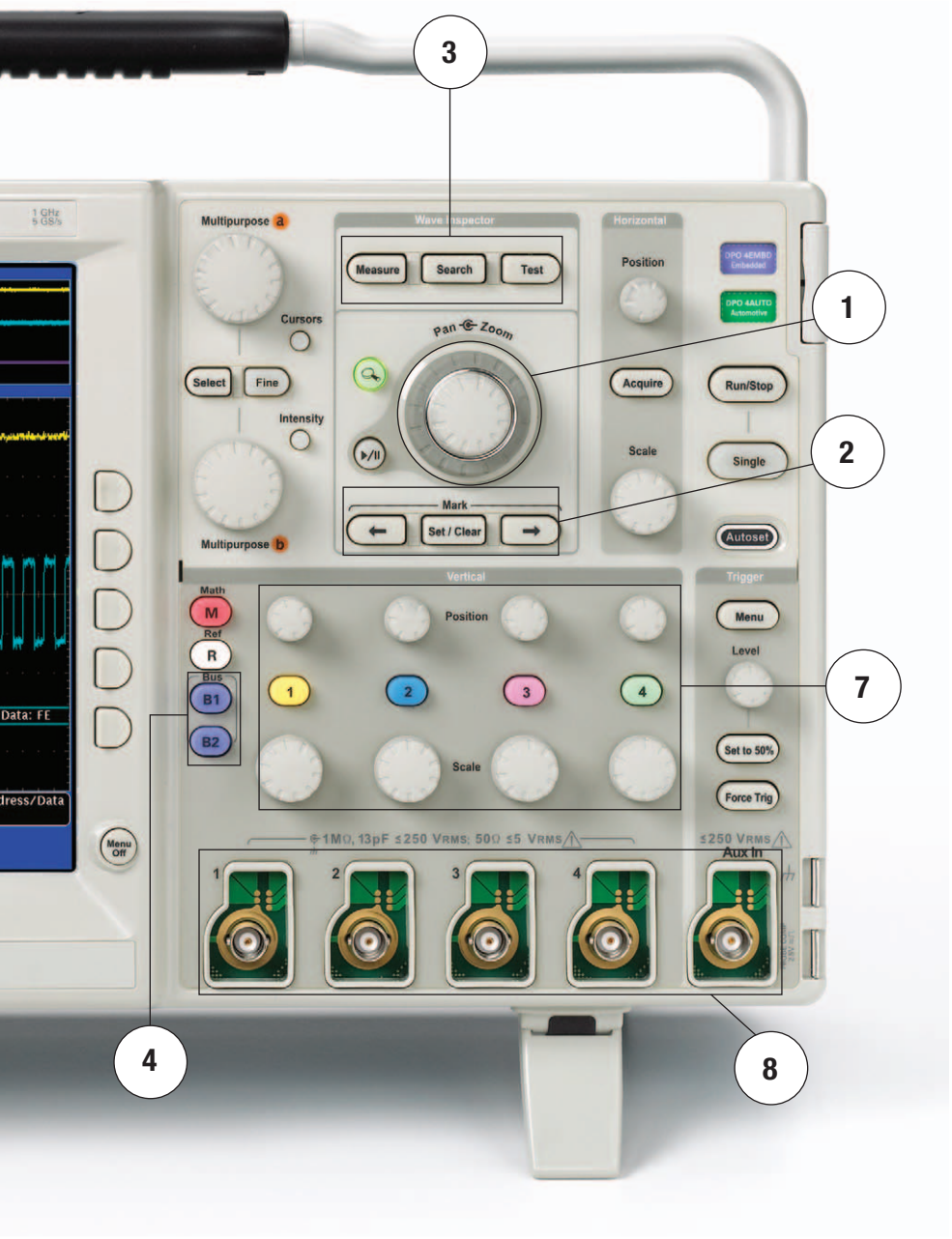
1 Ingrandimento/Panoramica: comandi dedicati posti sul pannello anteriore che consentono di ingrandire e scorrere la forma d'onda. Esaminare una forma d'onda non è mai stato così facile.

2 Contrassegni: Per contrassegnare la forma d'onda per riferimenti futuri o per passare rapidamente da evento a evento, è sufficiente premere il pulsante Imposta contrassegno per apporre "indicatori" sulla forma d'onda. Per passare da un contrassegno utente all'altro è sufficiente utilizzare i pulsanti <—- e —-> e ricercare i contrassegni generati.

3 Ricerca: per evitare di ruotare all'infinito la manopola della posizione orizzontale allo scopo di individuare l'evento ricercato, è possibile utilizzare una potente funzione di ricerca del DPO4000 che permette di individuare e contrassegnare tutti gli eventi in base a criteri specificati dall'utente. I tipi di ricerca comprendono: fronte, durata dell'impulso, runt, logica, setup e hold, tempo di salita/discesa e contenuto del pacchetto I2C, SPI e CAN.

4 Bus seriali: permettono di eseguire il trigger sul contenuto a livello di pacchetto, visualizzare i dati acquisiti con tutti i pacchetti decodificati in formato esadecimale o binario, cercare nelle acquisizioni uno specifico contenuto dei pacchetti e addirittura visualizzare tutti i pacchetti decodificati in formato tabulare, come se si stesse utilizzando un analizzatore di stati logici. Gli standard seriali supportati sono I2C, SPI e CAN.

5 Eccezionale display: La serie DPO4000 presenta il display più grande e a risoluzione più elevata di qualsiasi oscilloscopio della stessa categoria: 10.4" con risoluzione XGA (1,024 x 768 pixel).



Profondo solo 137 mm!: Nonostante le eccezionali prestazioni, il grande display e i controlli che prevedono una manopola per ciascun canale, la serie DPO4000 è profonda solo 137 mm, permettendo così di risparmiare spazio prezioso sul banco di prova.

6 Memorie di massa: le porte USB e CompactFlash sul pannello anteriore permettono di memorizzare in modo semplice e pratico schermate, dati delle forme d'onda e impostazioni dell'oscilloscopio. Sul pannello posteriore sono disponibili altre due porte host USB per il collegamento di periferiche, nonché una porta dispositivo USB per il controllo dello strumento tramite USBTMC.

7 Comandi verticali: i comandi verticali a manopola per ciascun canale offrono un utilizzo semplice e intuitivo. Non è più necessario condividere un'unica serie di comandi verticali per tutti e quattro i canali.

8 TekVPI™: La nuova interfaccia per sonde TekVPI consente il collegamento diretto di sonde di corrente e mette a disposizione comandi intuitivi posti sulle scatole di compensazione. Consente inoltre il comando a distanza delle impostazioni della sonda e migliora la comunicazione tra l'oscilloscopio e la sonda.

► Caratteristiche

► Sistema verticale

	DPO4032	DPO4034	DPO4054	DPO4104
Canali di ingresso	2	4	4	4
Larghezza di banda analogica (-3 dB) da 5 mV/div a 1 V/div	350 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
Tempo di salita calcolato 5 mV/div (tipico)	1 ns	1 ns	700 ps	350 ps
Limite della larghezza di banda	20 MHz o 250 MHz			
Accoppiamento ingresso	C.C., C.A. o messa a terra (GND)			
Impedenza di ingresso	1 MΩ ±1%, 50 Ω ±1%			
Sensibilità ingresso, 1 MΩ	1 Da 1mV/div a 10 V/div			
Sensibilità ingresso, 50 MΩ	1 Da 1mV/div a 1 V/div			
Risoluzione verticale	8 bit			
Tensione di ingresso max, 1 MΩ	250 V_{RMS} con picchi ≤±400 V			
Tensione di ingresso max, 50 MΩ	5 V_{RMS} con picchi ≤±20 V			
Accuratezza guadagno DC	±1,5% con scostamento impostato a 0 V			
Gamma di offset	1 Da 1mV/div a 50 V/div ±1 V da 50,5 mV/div a 99,5 mV/div ±0.5 V da 100 mV/div a 500 mV/div ±10 V da 505 mV/div a 995 mV/div ±5 V da 1 V/div a 5 V/div ±100 V da 5,05 V/div a 10 V/div ±50 V			
Isolamento da canale a canale (Due canali qualsiasi a una scala verticale uguale)	≥100:1 a ≤100 MHz e ≥30:1 a >100 MHz fino alla larghezza di banda nominale			

► Sistema orizzontale

	DPO4032	DPO4034	DPO4054	DPO4104
Velocità di campionamento massima (tutti i canali)	2,5 GS/s	2,5 GS/s	2,5 GS/s	5 GS/s
Lunghezza di registrazione max. (tutti i canali)	10 M punti			
Durata massima alla massima velocità di campionamento (tutti i canali)	4 ms	4 ms	4 ms	2 ms
Intervallo base dei tempi (s/div)	1 ns a 1.000 s			400 ps a 1.000 s
Intervallo tempo di ritardo base dei tempi	-10 divisioni a 50 s			
Intervallo riallineamento da canale a canale (Deskew)	±100 ns			
Velocità di campionamento a lungo termine e Accuratezza tempo di ritardo	±5 ppm su qualsiasi intervallo ≥1 ms			
Accuratezza di misura intervallo di tempo	±(1/frequenza di campionamento+ 5 ppm x |Lettura| + 0,4 ns)			

Sistema di trigger
Modalità di trigger principali - Auto, Normal e Singolo.
Accoppiamento di trigger: DC, reiezione HF (attenua >50 kHz), reiezione LF (attenua <50 kHz), reiezione rumore (riduce la sensibilità).
Intervallo hold off del trigger: da 2 ns a 8 s.

Sensibilità
Accoppiamento DC interno: 0.35 div da DC. a 50 MHz, con aumento di 1 div alla larghezza di banda nominale.
Esterno (ingresso ausiliario):
200 mV da DC. a 50 MHz, con aumento di 500 mV a 300 MHz.

Intervallo livelli di trigger
Qualsiasi canale: ±8 divisioni dal centro dello schermo.
Esterno (ingresso ausiliario): ±8 V.

Modalità di acquisizione
Sample: acquisisce i valori campionati.
Peak Detect: rileva i glitches molto stretti a tutte le velocità di campionamento.
Media: da 2 a 128 forme d'onda incluse nella media.
Inviluppo: inviluppo min-max che riflette i dati di Rileva picco su acquisizioni multiple.
Hi-Res: La media in tempo reale "box car" riduce il rumore casuale e accresce la risoluzione.
Roll: scorre le forme d'onda da destra a sinistra sullo schermo a velocità di scansione inferiori o uguali a 40 ms/div.

Modalità di Trigger
Fronte: pendenza positiva o negativa su qualsiasi canale o ingresso ausiliario sul pannello anteriore. L'accoppiamento comprende DC, reiezione HF, reiezione LF e reiezione rumore.
Durata dell'impulso: esegue il trigger sulla larghezza di impulsi positivi o negativi che siano >, <, = o ≠ da un periodo di tempo specificato.
Runt: esegue il trigger su un impulso che incrocia una soglia ma non riesce a incrociare una seconda soglia prima di incrociare nuovamente la prima.
Logico: esegue il trigger quando una sequenza logica di canali risulta falso o rimane vero per un periodo di tempo specificato. È possibile usare qualsiasi ingresso come clock per cercare la sequenza su un fronte di clock. La frequenza (AND, OR, NAND, NOR) viene specificato per quattro canali di ingresso definiti come Alto, Basso o Irrilevante.
Setup e Hold: esegue il trigger in corrispondenza sia di violazioni del tempo di Setup sia del tempo di Hold, tra clock e dati presenti su qualunque dei due canali di ingresso.
Tempo di salita o di discesa: esegue il trigger sulle velocità del fronte dell'impulso superiori o inferiori a quanto specificato. La pendenza può essere positiva, negativa o entrambe.
Video: esegue il trigger su tutte le linee, dispari, pari o su tutti i campi su segnali video NTSC, PAL e SECAM.
I^2C (opzionale): esegue il trigger su Start, Start ripetuto, Stop, Riconoscimento mancante, Indirizzo (7 o 10 bit), Dati o Indirizzo e Dati su bus I^2C fino a 3,4 Mb/s.
SPI (opzionale): esegue il trigger su SS, MOSI, MISO o MOSI e MISO su Bus SPI fino a 10.0 Mb/s (solo modelli a 4 canali).
CAN (opzionale): esegue il trigger su Inizio frame, Tipo frame (dati, remoto, errore, sovraccarico), Identificatore (standard o esteso), Dati, Identificatore e Dati, Fine frame o Riconoscimento mancante fino a 1 Mb/s. È possibile ulteriormente specificare il trigger con ≤, <, =, >, ≥ o ≠ a un valore di dati specificato. Il punto di campionamento regolabile dall'utente è impostato all'80% per impostazione predefinita.
Ritardo di Trigger per tempo: da 2 ns a 8 s.
Ritardo di trigger per eventi:
da 1 a 9.999.999 eventi.

Misure della forma d'onda
Cursori: forma d'onda e schermo.
Misure automatiche: 25, di cui 4 visualizzabili contemporaneamente sullo schermo. Le misure sono: Periodo, Frequenza, Ritardo, Tempo di salita, Tempo di discesa, Duty Cycle positivo e negativo, Durata dell'impulso positivo, Durata dell'impulso negativo, Durata Burst, Fase, Overshoot positivo, Overshoot negativo picco-picco, Ampiezza, alto, Basso, Max, Min, Medio, Media ciclo, RMS, Valore efficace del ciclo, Area e Area ciclo.
Statistiche di misura: Media, Min, Max, Deviazione standard.
Livelli di riferimento: i livelli di riferimento definibili dall'utente per misure automatiche possono essere specificati in percentuale o unità.
Gating: isola una parte dell'acquisizione su cui effettuare misure, utilizzando i cursori della forma d'onda o di schermo.

Matematica delle forme d'onda
Aritmetica: addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione delle forme d'onda.
Funzioni matematiche: integrale, derivata, FFT.
FFT: ampiezza spettrale. Imposta la scala verticale FFT su RMS lineare o dBV RMS e la Finestra FFT su Rettangolare, Hamming, Hanning o Blackman-Harris.
Funzioni matematiche avanzate: definiscono espressioni algebriche complesse comprendenti forme d'onda, funzioni matematiche, scalari, fino a due variabili regolabili dall'utente e i risultati di misure parametriche, ad es.
(Intg(CH1-MeanCH1)) x 1,414 x VAR1).

Software
National Instruments SignalExpress Tektronix Edition: Un ambiente software di misura totalmente interattivo e ottimizzato per la serie DPO4000 che permette di acquisire, generare, analizzare, confrontare, importare e salvare istantaneamente dati di misura e segnali utilizzando un'interfaccia utente intuitiva con funzioni di trascinamento senza richiedere alcuna operazione di programmazione. La serie DPO4000 standard supporta l'acquisizione, la gestione, la visualizzazione e l'esportazione dei dati attivi dei segnali, funzioni costantemente disponibili con questo software. Ulteriori funzioni avanzate di elaborazione del segnale, analisi, segnali misti, scansione, limit test e step definiti dall'utente sono disponibili per un periodo di prova di 30 giorni, e possono essere attivate in qualsiasi momento acquistando a un prezzo contenuto una licenza presso National Instruments.
OpenChoice® Desktop: consente comunicazioni veloci e semplici fra un PC basato su Windows e il DPO4000 tramite USB o LAN. Permette di trasferire e salvare impostazioni, forme d'onda, misure e immagini di schermate.
Driver IVI: offre un'interfaccia di programmazione standard dello strumento per applicazioni comuni quali LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET e MATLAB.

Caratteristiche del display

Tipo di display: TFT a colori a cristalli liquidi da 10,4" (264 mm).
Risoluzione del display: 1.024 pixel orizzontali x 768 verticali (XGA).
Stili di forma d'onda: Vettori, Punti, Persistenza variabile, Persistenza infinita.

Porte di I/O

Unità CompactFlash: accesso dal pannello anteriore (tipo 1).
Porta USB 2.0 Full-Speed: supporta dispositivi di memorizzazione di massa e stampanti USB. Due porte sul pannello posteriore e una sul pannello anteriore.
Porta USB 2.0 Hi-Speed: il connettore sul pannello posteriore permette di collegare l'oscilloscopio, tramite USBTMC o GPIB, con TEK-USB-488.
Porta LAN: connettore RJ-45, supporta 10/100Base-T.
Porta video XGA: connettore femmina DB-15, a cui è possibile collegare un monitor o proiettore esterno per visualizzare le immagini dell'oscilloscopio.
Ingresso ausiliario: connettore BNC sul pannello anteriore. Impedenza ingresso 1 MΩ Ingresso max 250 V_{RMS} con picchi ≤±400 V.
Uscita del compensatore della sonda: piedini sul pannello anteriore. Ampiezza 2,5 V. Frequenza 1 kHz.
Uscita del trigger: connettore BNC sul pannello posteriore, offre un impulso di polarità positiva quando l'oscilloscopio esegue il trigger.
Adattatore TekLink™: connettore fornito per connettività futura con più strumenti.
Kensington Lock: dispositivo di sicurezza sul pannello posteriore da collegare a un blocco Kensington standard.

Alimentazione

Tensione alimentazione: da 100 a 240 V, ±10%
Frequenza alimentazione: da 47 a 66 Hz (da 90 a 264 V), da 360 a 440 Hz (da 100 a 132 V).
Consumo di corrente: 250 W massimo.

► Caratteristiche fisiche

	Configurazione per banco di lavoro		Configurazione a rack	
Dimensioni	**mm**	**in.**	**mm**	**in.**
Altezza	229	9	221	8,7
Larghezza	439	17,3	432	17,0
Profondità	137	5,4	114	4.5
Peso	**kg**	**lbs.**	**kg**	**lbs.**
Netto	5	11	9,1	20
Imballato	9,5	21	-	-

Caratteristiche generali

Spazio per il raffreddamento: 51 mm richiesti sul lato sinistro e sul retro dello strumenti.

Temperatura ambientale

In funzione: da 0 a +50º C
Non in funzione: da -20 a +60º C

Umidità

In funzione:
Alta: da 40 a 50º C, da 10 a 60 % RH
Bassa: da 0 a 40º C, da 10 a 90 %
Non in funzione:
Alta: da 40 a 60º C, da 5 a 60 % RH
Bassa: da 0 a 40º C, da 5 a 90 %

Altitudine

In funzione: 3.048 m.
Non in funzione: 12.192 m.

Vibrazioni casuali

In funzione: 0,31 G_{RMS} da 5 a 500 Hz, 10 minuti ogni asse, 3 assi, 30 minuti totali.
Non in funzione: 2,46 G_{RMS} da 5 a 500 Hz, 10 minuti ogni asse, 3 assi, 30 minuti totali.

Certificazioni di omologazione e conformità

Compatibilità elettromagnetica: 89/336/EEC.
Sicurezza: UL61010-1, Seconda edizione; CSA61010-1 Seconda edizione, EN61010-1: 2001; IEC 61010-1: 2001.

▶ Informazioni sulle ordinazioni

Serie DPO4000

DPO4032: 350 MHz, 2,5 GS/s, lunghezza di registrazione di 10 M, 2 canali, DPO.
DPO4034: 350 MHz, 2,5 GS/s, lunghezza di registrazione di 10 M, 4 canali, DPO.
DPO4054: 500 MHz, 2,5 GS/s, lunghezza di registrazione di 10 M, 4 canali, DPO.
DPO4104: 1 MHz, 5 GS/s, lunghezza di registrazione di 10 M, 4 canali, DPO.

Tutti i modelli comprendono: Una sonda passiva modello P6139A 500 MHz, coperchio anteriore (200-4908-00), scheda di memoria CompactFlash; ≥32 MB (156-9413-00), manuale dell'utente, CD contenente documentazione (063-3903-00), software OpenChoice® Desktop, software National Instruments SignalExpress Tektronix Edition, certificato di taratura comprovante la tracciabilità agli istituti di metrologia nazionali e certificazione ISO9001, cavo di alimentazione, borsa per gli accessori (016-1967-00), garanzia di tre anni. Specificare il tipo di presa di alimentazione e la versione del manuale al momento dell'ordinazione.

Moduli applicativi

DPO4AUTO: Modulo per il trigger e l'analisi seriale in ambito automotive. Attiva l'esecuzione di trigger su informazioni a livello di pacchetto su bus CAN e permette di utilizzare strumenti analitici quali visualizzazione digitale del segnale, visualizzazioni di bus, decodifica dei pacchetti, strumenti di ricerca e tabelle di decodifica dei pacchetti con informazioni di timestamp.

DPO4EMBD: Modulo per il trigger e l'analisi dei Bus seriali seriali. Attiva l'esecuzione di trigger su informazioni a livello di pacchetto su bus I^2C e SPI e permette di utilizzare strumenti analitici quali visualizzazione digitale del segnale, visualizzazioni di bus, strumenti di ricerca e tabelle di decodifica dei pacchetti con informazioni di timestamp. SPI è disponibile solo sui modelli a 4 canali.

Opzioni strumento Opzioni presa di alimentazione

Opz. A0: Nord America.

Opz. A1: europeo universale.

Opz. A2: Regno Unito

Opz. A3: Australia

Opz. A5: Svizzera

Opz. A6: Giappone

Opz. A10: Cina

Opz. A11: India

Opz. A99: Nessun cavo di alimentazione e adattatore c.a.

Opzioni lingua *1

Opz. L0: Manuale in inglese

Opz. L1: Manuale in francese

Opz. L2: Manuale in italiano

Opz. L3: Manuale in tedesco

Opz. L4: Manuale in spagnolo

Opz. L5: Manuale in giapponese

Opz. L6: Manuale in portoghese

Opz. L7: Manuale in cinese semplificato

Opz. L8: Manuale in cinese standard

Opz. L9: Manuale in coreano

Opz. L10: Manuale in russo

Opz. L99: Nessun manuale

Opzioni di assistenza

Opz. C3: Servizio di taratura, 3 anni

Opz. C5: Servizio di taratura, 5 anni

Opz. CA1: Un'unica taratura oppure copertura per l'intervallo di taratura designato, a seconda di quale si verifichi per primo.

Opz. D1: Data Report di taratura.

Opz. D3: Data Report di taratura, 3 anni (con opzione C3).

Opz. D5: Data Report di taratura, 5 anni (con opzione C5).

Opz. R5: Garanzia di riparazione, 5 anni, (include garanzia standard).

Sonde consigliate

TAP1500: sonda attiva TekVPI™, 1,5 GHz

TCP0030: sonda di corrente TekVPI 30 Ampere AC/DC,120 Mhz

TCPA300/400*2: sistemi di misura di corrente.

P6246*2: sonda differenziale, 400 MHz.

P6247*2: sonda differenziale, 1 GHz.

P5205*2: sonda differenziale alta tensione, 1,3 kV, 100 MHz.

P5210*2: sonda differenziale alta tensione, 5,6 kV, 50 MHz.

P5100: sonda passiva alta tensione, 2,5 kV, 100X.

ADA400A*2: amplificatore differenziale a guadagno elevato 100X, 10X, 1X, 0,1X.

Accessori consigliati

Manuale Service: Codice 071-1844-xx (solo in inglese).

TPA-BNC: adattatore da TekVPI™ a BNC TekProbe®.

TEK-USB-488: Adattatore da GPIB a USB.

Lettore di schede di memoria da CompactFlash a USB: codice 119-6827-00.

Borsa morbida: codice AC4000.

Borsa rigida: codice HCTEK4321 (richiede AC4000).

Kit per il montaggio su rack: codice RM4000.

AMT75*2: adattatore 1 GHz, 75 Ω.

Garanzia

▶ Garanzia di tre anni a copertura di parti e manodopera, escluse sonde.

*1 Le opzioni relative alla lingua comprendono: mascherina del pannello anteriore tradotta nella lingua o nelle lingue scelte.

*2 Richiede adattatore da TekVPI a BNC TekProbe (TPA-BNC).

Oscilloscopi ai fosfori digitali

▸ Serie DPO4000

Il vantaggio dell'assistenza clienti Tektronix

Solo Tektronix estende al massimo la vita dei vostri strumenti Tektronix

Tektronix è nota per offrire un'esperienza senza pari nel settore della progettazione e un approccio orientato al cliente che consente di semplificare la gestione dell'assistenza. La copertura del servizio di taratura e assistenza è supportata dalla garanzia di qualità più elevata riscontrabile nel settore dell'industria. Con Tektronix avrete la certezza di ricevere il migliore servizio di assistenza e riparazione per i vostri prodotti. Il servizio di assistenza omnicomprensivo di Tektronix mantiene i clienti aggiornati fornendo loro aggiornamenti software e migliorie di sicurezza e affidabilità. È possibile scegliere tra piani di assistenza flessibili che prevedono l'assistenza presso il cliente.

*Per ulteriori informazioni, visitate il sito Web all'indirizzo www.tektronix.com/serviceandsupport.

*In base alla zona geografica e agli strumenti.

Contattare Tektronix:

ASEAN / Australasia / Pakistan (65) 6356 3900
Austria +41 52 675 3777
Area balcanica, Israele, Sudafrica e altri paesi ISE +41 52 675 3777
Belgio 07 81 60166
Brasile e Sud America 55 (11) 3741-8360
Canada 1 (800) 661-5625
Danimarca +45 80 88 1401
Europa centrorientale, Ucraina e Paesi Baltici +41 52 675 3777
Europa Centrale e Grecia +41 52 675 3777
Finlandia +41 52 675 3777
Francia e Nord Africa +33 (0) 1 69 86 81 81
Germania +49 (221) 94 77 400
Giappone 81 (3) 6714-3010
Hong Kong (852) 2585-6688
Tektronix (India) Private Limited (91) 80-22275577
Italia +39 (02) 25086 1
Lussemburgo +44 (0) 1344 392400
Messico, America Centrale e Caraibi 52 (55) 56666-333
Medio oriente, Asia e Nordafrica +41 52 675 3777
Norvegia 800 16098
Paesi Bassi 090 02 021797
Polonia +41 52 675 3777
Portogallo 80 08 12370
Regno Unito ed Eire +44 (0) 1344 392400
Repubblica della Corea 82 (2) 528-5299
Repubblica Popolare Cinese 86 (10) 6235 1230
Russia, CIS e Paesi Baltici 7 095 775 1064
Spagna (+34) 901 988 054
Sud Africa +27 11 254 8360
Svezia 020 08 80371
Svizzera +41 52 675 3777
Stati Uniti 1 (800) 426-2200
Taiwan 886 (2) 2722-9622
Per altre aree, contattare Tektronix, Inc. al numero: 1 (503) 627-7111

Ultimo aggiornamento 15 giugno 2005

Le informazioni più aggiornate sui nostri prodotti sono disponibili all'indirizzo: **www.tektronix.com**

Prodotti realizzati in laboratori e stabilimenti certificati ISO.

Copyright © 2005, Tektronix. Tutti i diritti riservati. I prodotti Tektronix sono coperti dai brevetti statunitensi e stranieri, concessi e in corso di concessione.
Le informazioni contenute in questa pubblicazione sostituiscono quelle contenute nel materiale pubblicato in precedenza. L'azienda si riserva il diritto di modificare le specifiche e i prezzi. TEKTRONIX e TEK sono marchi registrati di Tektronix, Inc. Tutti gli altri nomi commerciali qui contenuti sono marchi di servizio, marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

10/05 HB/WWW 48I-19032-1

Tektronix
Enabling Innovation